

Beiblatt zur Vierteljahrsschrift

der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich.

1923

No. 2

Jahrg. 68

Der Firnzuwachs pro 1922/23 in einigen schweizerischen Firngebieten.

X. Bericht der Gletscherkommission der Physikalischen Gesellschaft Zürich.

Von

R. BILLWILLER.

(Als Manuskript eingegangen am 13. Oktober 1923.)

(Als Sonderabdruck ausgegeben am 15. November 1923.)

Die abnormen Witterungsverhältnisse des Berichtjahres — vor allem das kalte, niederschlagsreiche Wetter des Frühsommers und die darauf folgende lange Wärmeperiode — verleihen den Firnzuwachsbestimmungen diesmal ein besonderes Interesse. Die Ablesungen an unseren Bojen sind zwar von touristischen Besuchern unserer Hauptmessgebiete nur spärlich eingegangen; sie ergeben aber in Verbindung mit unseren eigenen Feststellungen und Messungen eine hinreichende Orientierung über die dort akkumulierten und nachher durch Schmelzung abgetragenen Schneemengen.

Schon Anfang September waren die Höhenlagen über 2500 Meter ausgiebig eingeschneit worden und in dem äusserst kalten Monat, der viel neuen Schnee dazu brachte, nicht mehr ausgeapert. Anfang Oktober schneiten auch die Passlagen von 2000 Meter (St. Gotthard etc.) ein. Die Zunahme der Schneehöhen war dann im kalten und niederschlagsreichen November und im Dezember eine ziemlich rasche, sodass um die Jahreswende St. Gotthard und Säntis ca. $3\frac{1}{2}$, die Weissfluh ca. $2\frac{1}{2}$ Meter meldeten. Für St. Gotthard war das zugleich auch das Wintermaximum, da der Alpensüdfuss im Januar sozusagen niederschlagsfrei blieb. Auf der Nordseite ging die Akkumulation weiter, namentlich im niederschlagsreichen Februar; Anfang März erreichte der Säntis mit 5 Metern das diesjährige Maximum. Ungefähr aus derselben Zeit besitzen wir auch Schneehöhenangaben von der Weissfluh und von der Silvretta; diejenige von der Weissfluh (vom 2. März) ist mit 330 cm die höchste des Winters; ob sie wirklich

dem Schneehöhenmaximum entspricht, ist nicht sicher, da Messungen im niederschlagsreichen und kalten Frühsommer von diesem Pegel fehlen. Es steht nur fest, dass dort am 8. Juli noch volle 2 Meter Schnee lagen, zur gleichen Zeit, als der Gotthard und der Säntis, trotz zeitweisen starken Neuschneefällen, schneefrei wurden. Sicher aber ist, dass unsere Firnbojen auf allen Gletschern erst gegen Ende Juni die maximalen Schneehöhen erreichten, so die untere und die obere Silvrettaboje mit 310 resp. 340 cm am 30. Juni und die beiden Bojen auf dem Jungfraufirn am 19. Juni (vergl. die Ablesungen am Schlusse).

So schien es noch Anfang Juli, als ob der Jahrgang 1922/23 den Firnmulden einen beträchtlichen Zuwachs bringen wolle. Da setzte die schöne und zeitweise sehr warme Sommerwitterung ein und mit ihr sehr starker Abtrag durch Schmelzung, der sich am besten an Hand der von den Silvrettabojen aus jener Zeit relativ häufigen Ablesungen verfolgen lässt. Gegen Ende August war bei der unteren Boje der ganze Jahreszuwachs abgetragen, und selbst auf dem Passe wurde die wenige Dezimeter betragende Restschicht nur durch die Neuschneefälle zu Ende August und in der zweiten Septemberhälfte vor vollständigem Abtrag bewahrt.

Lassen wir die Meldungen der einzelnen Messgebiete rasch Revue passieren, so gilt die erwähnte Armut an Meldungen namentlich für

| Clariden. Datum | Schneehöhen am Pegel bei der Hütte | Firnzuwachs bei der untern Boje (2708 m) |
|--------------------|---------------------------------------|---|
| 1922 IX. 1. | 50 cm | ? cm |
| 25. | 50 " | 75 " |
| X. 4. | 65 " | ? " |
| 6. | 100 " | ? " |
| 8. | 80 " | 180 " |
| 10. | 110 " | ? " |
| 1923 II. 10. | 300 " | ? " |
| V. 20. | 275 " | > 580 " |
| VI. 3. | 250 " | > 580 " |
| IX. 12. | — " | 150 " |

Wie noch im letzten Bericht erwähnt, war im Herbst 1922 die Aufstellung einer Boje am oberen Messplatz (2900 Meter) nicht gelungen, und von der unteren Boje liegen nur zwei Ablesungen vom frühen Herbst vor, nach denen am 8. Oktober die Schneehöhe schon 180 cm betrug. Von da an hörten wir nichts mehr von der Boje; es scheint nach Meldungen von sehr zuverlässiger Seite festzustehen, dass sie Ende Mai/Anfang Juni noch nicht ausgeapert war. Ihre

Länge über Firn hatte letzten Herbst 580 cm betragen; wahrscheinlich war sie aber durch den Schneedruck niedergebogen, so dass man nicht den ganzen Betrag als Schneehöhe annehmen darf. Bei der Jahresaufnahme, die von den Herren Prof. F. TANK und Ing. R. STREIFF-BECKER (Weesen) am 11./12. September 1923 ausgeführt wurde, war sie über der Firn-Oberfläche 53° geneigt und ragte 382 cm heraus. Nimmt man für das noch im Firne steckende Stück eine Neigung von 35° an, so ergibt sich ein bleibender Firnzuwachs pro 1922/23 von 155 cm. Da aus den Silvretta-Meldungen geschlossen werden konnte, dass auch bei der unteren Claridenboje der ganze Jahreszuwachs durch die Abschmelzung abgetragen sei, wurde der Bohraparat nicht mitgenommen. An Stelle der Bohrung wurde dann an der fraglichen Stelle nach dem Ocker gegraben und derselbe auch wirklich in der von der Boje angegebenen Tiefe gefunden.

Die Feststellung der Bewegung der Boje ergab eine Firnbewegung von 8 Meter nach Südosten vom Herbst 1922 bis Herbst 1923. Die Boje wurde dann herausgezogen und an derselben Stelle frisch aufgerichtet; sie ragt jetzt 502 cm aus dem Firn und steht 32 Meter südöstlich des Fixpunktes. — Im Fixpunkt selber wurde eine zweite Boje aufgestellt und zwar versuchsweise eine aus Tannenholz, d. h. die Hälfte eines der Länge nach entzweigeschnittenen Tännchens, das am Stichtage 440 cm aus dem Schnee ragte: wir bezwecken mit dieser Änderung eine weniger starke Biegung der Stangen durch den Schneedruck, als sie bei den zähen, aber biegsamen Eschenstämmchen eintritt.

Am oberen Messplatze (bei P. 2900) wurde eine 520 cm aus dem Firn hervorragende Boje (Eschenstange mit Fussgestell) aufgerichtet, so dass wir nun hoffen, nach zweijährigem Unterbruch nächstes Jahr auch wieder vom oberen Sammelbecken Firnzuwachsbestimmungen zu erhalten.

Der immer gut funktionierende Totalisator auf dem Geissbützistock hatte vom 24. September 1922 bis zum 12. September 1923 eine Niederschlagsmenge von 355 cm aufgespeichert; die entsprechende Menge der meteorologischen Station Linthal-Auen beträgt 150 cm.

Besser sind wir dieses Jahr über die Verhältnisse von unserem zweiten Hauptmessgebiet orientiert:

| Silvretta. | | Schneehöhe am Pegel | | Firnzuwachs bei der | |
|------------|----------|---------------------|--|---------------------|------------|
| Datum | | bei der Hütte | | untern Boje | obern Boje |
| 1922 | X. 18. | 20 cm | | 55 cm | 60 cm |
| | XII. 5. | 210 " | | ? " | ? " |
| 1923 | III. 11. | ? " | | ? " | 217 " |
| | IV. 1. | ? " | | 305 " | 270 " |
| | VI. 30. | 200 " | | 310 " | 340 " |
| | VII. 13. | ? " | | 240 " | 280 " |
| | 17. | 70 " | | 190 " | ? " |
| | 23. | ? " | | 180 " | 220 " |
| | VIII. 9. | ? " | | 75 " | 120 " |
| | IX. 12. | ? " | | 0 " | 75 " |
| | 29. | 15 " | | 50 " | 80 " |

Die Messung vom 30. Juni mit 310 cm an der untern und 340 cm an der oberen Boje dürfte wohl annähernd der maximalen Schneehöhe entsprechen; dann setzte die Ablation mit Macht ein, welche vor Ende August bei der unteren Boje den ganzen Jahreszuwachs abtrug, so dass der letzten Herbst gestreute Ocker zutage trat. Das muss beinahe auch bei der höher gelegenen Boje auf dem Passe (3013 Meter) geschehen sein; denn auch nach den starken Neuschneefällen von Ende August und der zweiten Septemberhälfte war der Pegelstand nur wenige Zentimeter höher als im Herbst 1922. Auf diese Meldung hin konnte der Bohrrapparat bei der Jahresaufnahme, die der Berichterstatte mit JOH. GULER (Klosters) am 28./29. September vornahm, zu Hause gelassen werden. Eine Neuschneeschiicht von ca. 50 cm auf dem Passe, ca. 35 cm bei der untern Boje und hinabreichend bis zur Hütte bestand zu diesem Zeitpunkte und die Mitnahme von Ski erwies sich bei der schlechten Schneebeschaffenheit (Bruchharst) wieder als äusserst nützlich; ja wahrscheinlich wäre ohne dieselben die Tour gar nicht möglich gewesen. Beide Bojen wurden noch einmal hergerichtet; die Länge derselben über Firn betrug am 29. September 425 cm (Pass) und 380 cm (untere Boje). — Die Feststellung der Lage der Passboje ergab eine totale Verschiebung derselben von 52 Metern gegen $W_{20}N$ (magnetisch) seit Herbst 1916. Das würde eine etwas grössere Geschwindigkeit der Firnbewegung auf dem Pass bedeuten, als sie nach den Einmessungen einiger Vorjahre gefunden wurde, wobei man anführen darf, dass die Auffindung des Fixpunktes hier nicht so sicher ist, namentlich bei der schlechten Witterung, welche unseren Besuchen in den Vorjahren mehrmals beschieden war. — Beide Bojen sollen nun nächstes Jahr erneuert und wieder näher den Fixpunkten aufgestellt werden.

Im Totalisator auf dem Eckhorn (3150 Meter) fanden sich aus dem Zeitraum vom 18. Oktober 1922 bis zum 29. September 1923 ca. 118 cm Niederschlag angesammelt; das Resultat wurde durch einen Abstich (Messung der Höhe des Flüssigkeitniveaus) erhalten. Trotz der kurz vorher gefallenen grösseren Schneemengen und tiefen Temperaturen war der Inhalt des Rezipienten flüssig und nur in der Mitte zeigte sich eine millimeterdicke Eisschicht. Im Totalisator bei der Hütte (ca. 2300 Meter) fanden sich aus demselben Zeitraum 130 cm, während in Klosters unten 102 cm gemessen wurden.

Vom Bojenpaar auf dem Jungfraufirn unterhalb des Jungfrau-joches in ca. 3350 Meter Höhe, die vom Personal der Jungfraubahn besorgt werden, gingen leider einige Ablesungen vom Herbst 1922 und diejenigen seit Juli 1923 verloren. Die nachfolgenden Messungen haben gleichwohl ihren Wert, da sie eine lückenlose Übersicht über die dort zur Anhäufung gekommenen Schneemengen von Ende Oktober bis Ende Juli geben; für die Beurteilung der absoluten Höhe dieser Schneedecke hat man sich daran zu erinnern, dass bei Beginn der Ablesungsserie am 1. November schon recht beträchtliche Schneefälle (Ende August, Mitte September und im Oktober) vorausgegangen waren, welche den totalen Firnzuwachs grösser als angegeben machen.

| Jungfraufirn. Datum | Firnzuwachs seit 1. November 1922 | |
|------------------------|-----------------------------------|-------------|
| | obere Boje | untere Boje |
| 1922 XI. 18. | 90 cm | 55 cm |
| 28. | 125 " | 85 " |
| XII. 12. | 135 " | 205 " |
| 25. | 150 " | 325 " |
| 1923 I. 10. | 175 " | 275 " |
| 26. | 115 " | 225 " |
| II. 10. | 105 " | 215 " |
| 26. | 120 " | 253 " |
| III. 12. | 125 " | 260 " |
| 26. | 140 " | 250 " |
| IV. 9. | 140 " | 255 " |
| 19. | 220 " | 375 " |
| V. 7. | 180 " | 275 " |
| 14. | 150 " | 300 " |
| 31. | 300 " | 405 " |
| VI. 19. | 300 " | 435 " |
| 31. | 290 " | 415 " |

Auch aus dieser Beobachtungsreihe geht hervor, dass der Firnzuwachs dies Jahr erst gegen Ende Juni sein Maximum erreichte. Das Fehlen der Ablesungen vom Juli an erlaubt leider nicht, die Abschmelzung in dem heissen Sommer zahlenmässig zu verfolgen, was bei der grossen Höhenlage dieses Messplatzes besonderes Interesse geboten hätte.

Schliesslich sei auch noch eine Auswahl der Schneehöhenangaben der beiden Schneepegel im Weissfluhgebiete mitgeteilt. Diese Messungen, die unter dem Patronate des Skiklubs Davos bei der Parsennhütte (2280 Meter) und oben an der Weissfluh (2740 Meter) entsprechend dem starken Besuche des bevorzugten Skigebietes sehr zahlreich ausgeführt werden, sind nicht wie diejenigen unserer meteorologischen Höhenstationen in den amtlichen Publikationen zu finden.

| Datum | Schneehöhen im Weissfluhgebiet | |
|-------------|--------------------------------|----------------|
| | Pegel bei der Parsennhütte | Weissfluhpegel |
| 1922 XI. 5. | 40 cm | ? cm |
| 12. | 60 " | 140 " |
| XII. 10. | 140 " | 255 " |
| 1923 I. 2. | 160 " | 235 " |
| 21. | 203 " | 260 " |
| II. 4. | 180 " | 270 " |
| III. 5. | 240 " | 330 " |
| 24. | 185 " | 285 " |
| IV. 8. | 160 " | 265 " |
| 22. | 200 " | 300 " |
| V. 6. | 160 " | 275 " |
| 13. | 155 " | 275 " |
| VI. 3. | 87 " | ? " |
| VII. 8. | — " | 200 " |
| 29. | — " | — " |